

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-30793

⑤ Int. Cl.³
C 10 J 3/54

識別記号

庁内整理番号
7731-4H

⑬ 公開 昭和57年(1982)2月19日

発明の数 2
審査請求 有

(全 7 頁)

⑭ 粉粒状可燃物のガス化方法及びその装置

東京都目黒区中町1の25の16

⑯ 出 願 人 国井大蔵

東京都目黒区中町1の25の16

⑮ 特 願 昭55-105663

⑯ 出 願 昭55(1980)7月31日

⑰ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外3名

⑱ 発 明 者 国井大蔵

明 細 書

1. 発明の名称

粉粒状可燃物のガス化方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

1. 粉粒状可燃物をガス化して可燃性ガスを製造する方法において;

(1) 上下方向に伸びる隔壁を内部に有し且つ下方向に向って断面積を小さくする反応器中に粉粒状の流動媒体を収容し、

(2) この反応器の下端部から空気または酸素含有ガスを送入して上記流動媒体を高温度で流動化させ、

(3) 上記隔壁で分割された反応器内の第1領域に粉粒状の可燃物を供給し、

(4) この可燃物を流動媒体の移動に伴伴させることにより、第1領域の上部から第2領域に送り更に隔壁の下側を経て第1領域に戻るよう循環させ、

(5) この循環の間に可燃物を高温度にてガス化して可燃性ガスを生成し、

(6) この可燃性ガスを反応器上部から回収し、及び

(7) 反応器下部からは主に可燃物のガス化により残留した粉粒体を回収することを特徴とする、上記可燃性ガスの製造方法。

2. 反応器の横側部から水蒸気、空気または酸素含有ガスを送入して流動媒体及び可燃物の流動による循環を促進させる、特許請求の範囲第1項記載の可燃性ガスの製造方法。

3. 可燃性ガスに伴伴された粉粒体を回収された可燃性ガスから分離して反応器中に戻す、特許請求の範囲第1項記載の可燃性ガスの製造方法。

4. 粉粒状の流動媒体は平均粒径0.05~2.0mmである、特許請求の範囲第1項記載の可燃性ガスの製造方法。

5. 流動媒体を平均空隙率0.45~0.85の流動層状態に流動化する、特許請求の範囲第1項記載の可燃性ガスの製造方法。

6. 流動媒体は700~1200℃の温度に

加熱される、特許請求の範囲第1項記載の可燃性ガスの製造方法。

7. 粉粒状の可燃物は平均粒径0.0.5～50μmである、特許請求の範囲第1項記載の可燃性ガスの製造方法。

8. 粉粒状可燃物をガス化して可燃性ガスを製造するための装置において;

(1) 下方向に向って断面積を小さくし、粉粒状の流動媒体が収容されるべき反応器、

(2) この反応器内に少なくとも下端部を反応器の内壁から分離して設置された、上下方向に伸びる隔壁、

(3) この隔壁により分割された一領域内に開口し、粉粒状可燃物を供給するための可燃物供給手段、

(4) 上記反応器の下端部に配置された整流器を含む空気または酸素含有ガスの供給手段、

(5) 上記反応器の上端部に配置された生成する可燃性ガスの回収手段、及び

(6) 上記反応器の下端部に配置された粉粒体

3. 発明の詳細な説明

この発明は反応器内での高温の流動媒体の循環を利用して粉粒状可燃物をガス化し、可燃性ガスを生成する方法及びそのための装置に関する。

石油に代替し補充しうるエネルギーの研究開発が世界的に行なわれている。石油代替エネルギーとして石炭が知られているが、これを直接に燃焼することは亜硫酸ガスや酸化窒素の発生、灰分の残留等が問題となる。これを防止するためには石炭をガス化してきれいな燃料ガスとして使用することが有利である。しかし、石炭ガス化の研究の多くは大型プラントの開発を目的とするものであり、重油を使用している中小規模事業所においても採用できるような小型の石炭ガス化技術はまだ確立されていない。また、石炭ガス化に関する公知の技術は使用し得る石炭の種類に制限があるなど、まだ実用化にいたっていない。

石炭以外の石油代替エネルギーとして年間数

の排出手段を含むことを特徴とする、上記可燃性ガス製造装置。

9. 上記反応器の横側部に設置され、反応器内に水蒸気、空気または酸素含有ガスを送入するためのガス供給手段を含む、特許請求の範囲第8項記載の可燃性ガス製造装置

10. 上記可燃性ガスの回収手段は粉粒分離器と、粉粒分離器で可燃性ガスから分離された粉粒体を反応器に戻すためのラインとを含む、特許請求の範囲第8項記載の可燃性ガス製造装置。

11. 上記粉粒体の排出手段は大粒径の粉粒体のみを排出するための分級用ガス供給口を有する、特許請求の範囲第8項記載の可燃性ガス製造装置。

12. 上記隔壁の上端部が反応器上部の内壁に接触しており、上記可燃物供給手段が開口している第1領域中の粉粒体をその上部から第2領域に送るための粉粒体循環手段を有する、特許請求の範囲第8項記載の可燃性ガス製造装置。

千万トンにも及ぶ炭林産物固体廃棄物及び数百万トンの可燃性一般廃棄物が重要である。これら廃棄物は局部的に発生するので、これを原料とするガス化技術は処理量が少なくても効率が良く、しかも安全性、操作性に優れた低廉な装置を用いるものでなくてはならない。しかし、これら廃棄物特に廃棄プラスチック等はガス化原料として有望であるにもかかわらず、これを有効に利用できるガス化技術はまだ確立されていない。

この発明の目的は石炭は勿論あらゆる粉粒化し得る可燃物原料を効率よくガス化して可燃性ガスを得る安全で操作性のよいガス化方法を提供することである。

この発明の他の目的は中小規模事業所にも設置でき、粉粒状可燃物から効率よく可燃性ガスを得ることができる装置を提供することである。

この発明は粉粒状の可燃物から可燃性ガスを取得するための方法であって、

(1) 上下方向に伸びる隔壁を内部に有し且つ

下方向に向って断面積を小さくする反応器中に粉粒状の流動媒体を収容し、

(2) この反応器の下端部から空気または酸素含有ガスを送入して上記流動媒体を高温度で流動化させ、

(3) 上記隔壁で分割された反応器内の第1領域に粉粒状の可燃物を供給し、

(4) この可燃物を流動媒体の移動に伴伴させることにより、第1領域の上部から第2領域に送り更に隔壁の下側を経て第1領域に戻るよう循環させ、

(5) この循環の間に可燃物を高温度にてガス化して可燃性ガスを生成し、

(6) この可燃性ガスを反応器上部から回収し、及び

(7) 反応器下部からは主に可燃物のガス化により残留した粉粒体を回収することを特徴とする。

次に、この発明を図面を用いて詳しく説明する。

ることによって流動媒体を加熱すると共に流動化させる。好ましくは、この流動化によって流動媒体を700~1200℃の温度で平均空隙率0.45~0.85の濃厚流動層とする。700℃未満では発生可燃性ガスの得量が少なく、逆に1200℃より高温では流動媒体の凝結による流動化の停止が起りやすくなる。また、平均空隙率0.45は本方法における流動化の状態として最低値であり、0.85をこえると流動層が稀薄になりすぎる。

空気または酸素含有ガスの供給手段7からのガス送入をコントロールすることによって、流動層となった流動媒体6は第1領域3中を上昇し(第1流動層)、その上部で隔壁2を越えて第2領域4に送られ(第2流動層)、更に隔壁2の下側を通過して反応器1の下部領域(下部流動層)5から第1領域3に戻るよう循環される。この循環を促進させるために、反応器1の横側部からガス供給手段10により水蒸気、空気又は酸素を含むガスを送入することができる。

第1図は本発明の可燃性ガス製造装置の代表的な具体例である。この装置は下方向に向って断面積を小さくする筒状の反応器1内に上下方向に伸びる円筒状の隔壁2を有する。隔壁2は適当な支持手段を除いて反応器1の内壁から分離され、第2図に示すように反応器1内を上記空間5を残して流動媒体6を収容する。この具体例においては、流動媒体6はその循環のために隔壁2が廻るまで入る必要がある。流動媒体は石炭灰粒、石灰石粒、砂粒などの無機質の粉粒体であればよく、その平均粒径は0.05~2.0mmの範囲が好ましい。粒径が2.0mm以上では流動化することが困難であるし、0.05mm以下では発生する可燃ガスに伴伴して反応器から飛び出すので不都合である。

反応器1の下端部には酸素含有ガス供給手段7があり、空気または酸素を含むガスを送入する。このガスは整流器8を通過して反応器1内に入り、流動媒体6中に混在する可燃物を燃焼す

このガス供給手段の数、設置^{位置}及び形状などは適宜選択することができる。

他方、粉粒状の可燃物は可燃物供給手段11によって前記第1領域3の第1流動層中に供給される。可燃物とともに空気などの気体を送入して可燃物の分散、流動化を助けることができる。可燃物供給手段は流動媒体が上方向に流動される第1領域内に開口していればよく、その数、形状などは何ら限定されない。第1領域3に供給された可燃物は700℃~1200℃の高温にある流動媒体と接触することによって急速に加熱され、第1領域3に存在する間に大部分の揮発分が乾留、ガス化された後、循環する流動媒体に伴われて隔壁2の上部をこえて第2領域4に移動する。可燃物は流動媒体の循環に伴伴しながら第2領域4及び反応器下部領域5においても乾留、ガス化されては炭化化した状態となる。このような流動媒体に伴伴しての循環及びこの循環中の乾留、ガス化を容易にするために、可燃物の平均粒径は0.05~50mmが好ましい。

可燃物の乾留、ガス化によって発生した可燃性ガスは反応器1の上部空間5に入り、回収手段12から回収され使用される。好ましくは、可燃性ガスを粉粒分離器13に導き、ここで可燃性ガスに同伴された粉粒体を分離し、この粉粒体を下降管14を経て反応器1に戻す。

ガス化により可燃物は粉粒体として残留し、特に可燃物が石炭の場合には石炭の10～50%にも及ぶ灰分が残留する。この残留粉粒体は流動媒体の量を増すことになるので、反応器1の下端部にある排出手段15から主に残留粉粒体を回収する。可燃物の粒径が大きく従って残留粉粒体の粒径が流動媒体の粒径よりも相当大きい場合及びガス化反応時の高温のために残留粉粒体や流動媒体の粒径増大がある場合には、排出手段15の途中に分級用ガス供給口16を設け、水蒸気、空気、酸素を含むガス等を送入して粗粒だけを選択的に排出することができる。

第1図の具体例には反応器及び隔壁とも円筒形のものを例示したが、これらに限定されない。

に収めることも可能である。この場合、分離された粉粒体は反応器1内に配置された下降管14を通過して第2領域にもどされる。

第7図にはスロート状の隔壁22を示す。この隔壁22は全体が同一肉厚ではなく、下部に肉厚部23を有する。このように隔壁の断面形状も流動媒体の循環が安定かつ円滑に行なわれるように適宜変更することができる。

次に、隔壁の上端部が反応器上部の内壁に接触している装置について説明する。第8図に示すように、反応器20内の隔壁21によって分割された2つの領域、即ち第1領域22及び第2領域23、から発生する可燃性ガスをそれぞれ別々に回収する必要がある場合には、隔壁21の上端部を反応器20の上部内壁に接続させることができる。この隔壁21によって上部空間も2つに分割される結果、第1領域22から発生した可燃性ガスは上部空間24を上昇して回収手段(図示せず)から回収され、第2領域23から発生した可燃性ガスは別の上部空間

平板状の隔壁2'を4つ反応器1の例を第3図に及びその横断面図を第4図に示す。この具体例においても、隔壁2'によって反応器1は第1領域3'と第2領域4'とに分割される。このように隔壁は反応器を横方向に2つの領域に分割し、流動媒体が可燃物が供給されるべき第1領域から第2領域へ、さらに下部領域を巡って第1領域へ戻る流動層とすることが出来る。その形状、配置に何ら制限はない。隔壁によって分割される領域が非対称形であってもよい。また、反応器自体も円筒形でなくともよく、例えば第5図に示すように四角形の反応器1''に平板状の隔壁2''を設けることもできる。この場合にも、反応器は2つの領域3'', 4''に分割される必要がある。

極めて多量の可燃性ガスの発生がある場合などには、第6図に示すように反応器1の上部空間5を特に大きくすることもできる。必要に応じて複数の可燃物供給手段11', 11'', 11'''を設けることもできる。また、大きな上部空間5'を利用して、粉粒分離器13'を上部空間5'内

25を上昇して回収手段26から回収される。別々に回収された可燃性ガスはそれぞれ粉粒分離器27, 28に至り、ここで分離された粉粒体はそれぞれ下降管29, 30を通過して第1領域22及び第2領域23に戻される。

この具体例において、第1領域22の流動媒体及び可燃物が隔壁の上部をこえて第2領域23に循環することができないので、特に粉粒体循環のための手段を設ける必要がある。第8図の具体例では、第1領域(第1流動層)22の上部において隔壁21に開口した導管31によって粉粒体をこの領域22から取り出し、整流器32を備えたガス送入口33から空気などを送入することにより粉粒体を導管31中を移動させて第2領域(第2流動層)23の上部に循環させる。この結果、可燃物供給手段25から第1領域22に供給された粉粒状の可燃物は粉粒状の流動媒体とともに反応器20の下部にある空気または酸素含有ガスの供給手段25からの酸素含有ガスによって流動化され、乾留、ガス化され

ながら第1領域22中を上方に移動し、第1領域22の上部から導管31及び導管34を通過して第2領域23の上部に送られ、更に下部領域37を経て第1領域22へと循環される。余分の粉粒体は排出手段38から排出される。

第9図は第8図の変形例であり、第1領域22から粉粒体を取り出すための導管31'は隔壁21の内側を下降してその下側を通過して反応器20外に導出されている。この具体例においても、可燃物供給手段36から供給された可燃物は空気または酸素含有ガスの供給手段36から送入された空気等によって流動媒体と一緒に第1領域22を上昇しながら乾留・ガス化される。その後、これら粉粒体は第1領域22の上部に開口した導管31'中を下降し、ガス送入口33から整流器22を通過して送られた空気等により導管34'中を上昇して第2領域23の上部に移動される。

本発明によれば、亜炭、褐炭、草炭、泥炭、ササ、沈殿微粉などを含む石炭類；ピッチ、アヘ

ークなどの炭素質物質；紙、プラスチック、木片などの可燃性一般廃棄物；農林産物廃棄物；及び廃油スラッジを原料とし、これらからきれいな燃料ガスを得ることができる。しかも、大規模な設備を要せず中小事業所においても石油に代わるエネルギーを簡単に得ることができる。

次に、本発明を実施例により説明する。

実施例1

第1図と同様な、外径8cm、厚さ0.3cm、長さ20cmの円筒状隔壁を内部に設置した内径11cm長さ120cmの反応器を用い、粉粒状石炭を連続的に供給してガス化し、下記の成績を得た。なお、小型反応器のための放熱損失を補償するために外部から電熱によって加熱した。

使用石炭：

粒 径：0.2～0.3mm

工業分析値；水分3.5% 揮発分33.9%

固定炭素40.8% 灰分21.8%

化学分析値；炭素59.5% 水素4.3%

酸素9.5% 硫素1.3%

粒径：1～2mm

強熱減量；89.8%

水分；2.7% 不燃分；6.5%

総発熱量；8580 Kcal/kg

操作条件：

流動媒体；砂粒 平均粒径0.35mm

石炭供給量；21g/分

流動層温度；705℃

全送入空気流量；31.9L/分（標準状態）

送水蒸気量；5.6g/分

流動層圧降下；82cm水柱

流動層中間部の

ガス空塔速度；38.1cm/秒

流動層平均空隙率；0.68

成績：

発生ガス量；33.6L/分（標準状態）

発生微粉カーボン；5.82g/分

乾ガス組成（%）；

CO₂ O₂ CO H₂ CH₄ C₂H₄ C₂H₆ N₂

154 tr. 1.2 50 55 25 14 690

操作条件：

流動媒体；石炭灰 平均粒径0.15mm

石炭供給量；10.0g/分

流動層温度；956℃

全送入空気流量；28.9L/分（標準状態）

流動層圧降下；65cm水柱

流動層中間部のガス空塔速度；33.7cm/秒

流動層平均空隙率；0.65

成績：

発生ガス量；42.7L/分（標準状態）；

乾ガス組成（%）；

CO₂ O₂ CO H₂ CH₄ N₂

2.7 0.6 28.2 10.6 4.4 53.5

乾ガス総発熱量；1590 Kcal/Nm³

実施例2

実施例1と同じ反応器を用い、合成ゴム粉粒体を連続的に供給してガス化し、下記の成績を得た。小型反応器のための放熱損失を補償するために外部から電熱により加熱した。

使用合成ゴム：

乾ガス総発熱量； 1350 Kcal/Nm^3

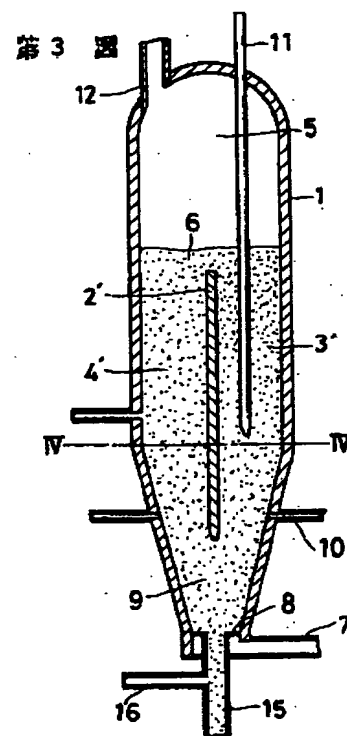
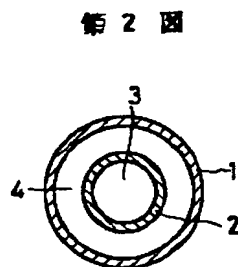
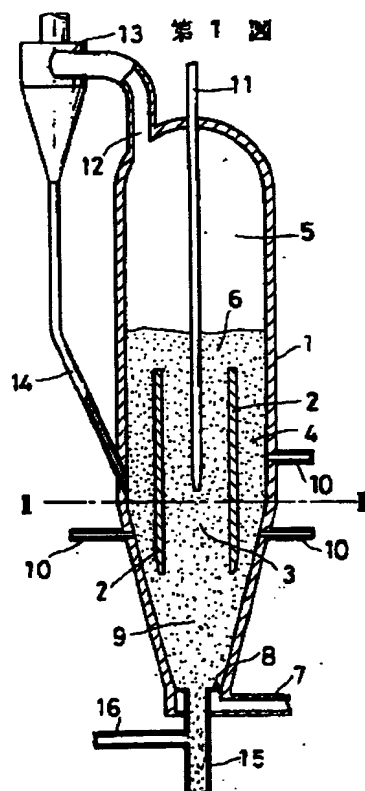
微粉カーボンを含む総発熱量；

2740 Kcal/Nm^3

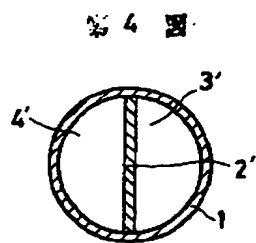
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の可燃物ガス化装置の1具体例の断面図であり、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ線での断面図である。第3図は可燃物ガス化装置の別の具体例の断面図であり、第4図は第3図のⅣ-Ⅳ線での断面図である。第5図は平板状隔壁をもつ四角筒状の反応器の横断面図である。第6図は大容量の上部空間をもつガス化装置の断面図である。第7図は円筒状隔壁の1具体例の断面図である。第8図及び第9図は隔壁の上端部が反応器の上部内壁に接続したガス化装置の断面図である。

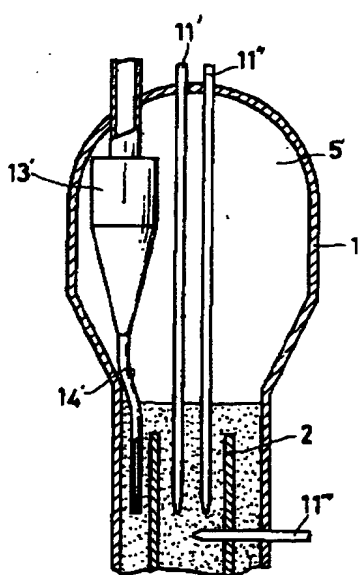
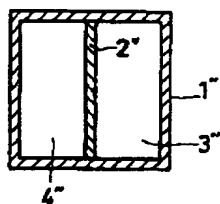
1, 20...反応器、2, 2', 21...隔壁、
7, 36...酸素含有ガス供給手段、11, 35...
可燃物供給手段、12, 26...可燃性ガス回
収手段、15, 38...粉粒体排出手段。



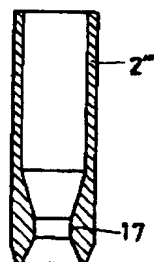
第 6 圖



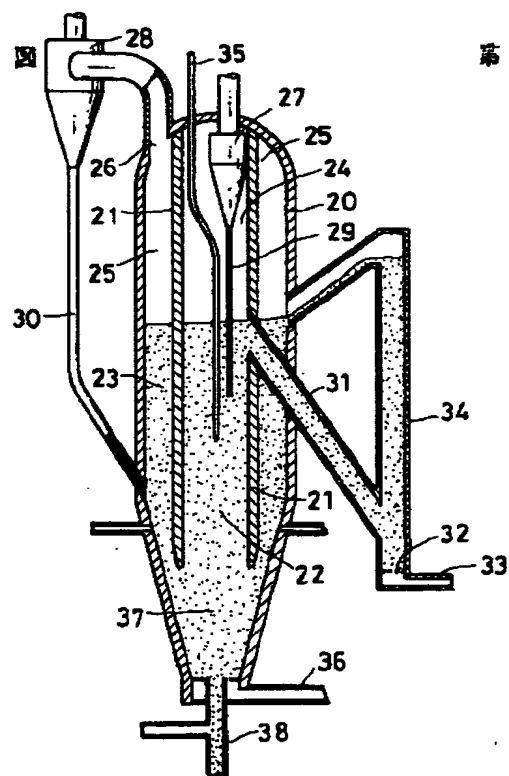
第 5 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

